

CIRCULAR ARC END MILL

Publication number: JP11156621 (A)

Publication date: 1999-06-15

Inventor(s): SHIMAZOE MASAHIRO; IMOTO TAKESHI; YOSHITOSHI SHIGEYASU

Applicant(s): HITACHI TOOL

Classification:

- **international:** B23C5/10; B23C5/10; (IPC1-7): B23C5/10

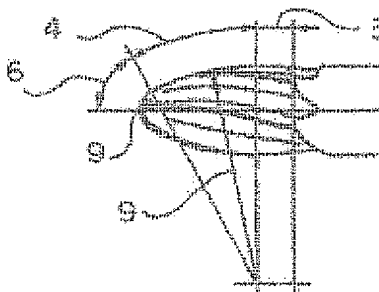
- **European:** B23C5/10B

Application number: JP19970340544 19971125

Priority number(s): JP19970340544 19971125

Abstract of JP 11156621 (A)

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an end mill, excellent in cutting efficiency, and suitable in finishing application, used to three-dimensional curved surface working to a steep gradient slant face in a die, etc. **SOLUTION:** A solid end mill has a circular arc blade 4 having a circular arc radius of 0.6-3 times and a circular length of 0.5 or more time the end mill diameter respectively. A second circular arc blade 6, having the center on a rotation axis and reaching a nose, is provided with a length of 1/8 the circular arc or more on the tip of the circular arc blade 4. The circular arc radius of the second circular arc blade 6 is made 1/4 the diameter.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-156621

(43) 公開日 平成11年(1999) 6月15日

(51) Int.Cl.⁶

B 2 3 C 5/10

識別記号

F I

B 2 3 C 5/10

B

審査請求 未請求 請求項の数3 F D (全 3 頁)

(21) 出願番号 特願平9-340544

(22) 出願日 平成9年(1997)11月25日

(71) 出願人 000233066

日立ツール株式会社

東京都江東区東陽4丁目1番13号

(72) 発明者 島添 雅浩

滋賀県野洲郡野洲町大字三上35-2 日立

ツール株式会社野洲工場内

(72) 発明者 井本 武志

滋賀県野洲郡野洲町大字三上35-2 日立

ツール株式会社野洲工場内

(72) 発明者 吉年 成恭

滋賀県野洲郡野洲町大字三上35-2 日立

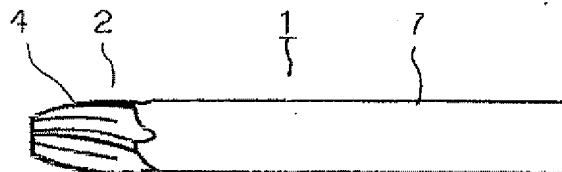
ツール株式会社野洲工場内

(54) 【発明の名称】 円弧刃エンドミル

(57) 【要約】

【目的】 金型等において勾配の険しい斜面の3次元曲面加工に用いて切削能率がよく、仕上げ用途に適するエンドミルを提供することを目的とする。

【構成】 ソリッドのエンドミルにおいて、円弧半径がエンドミル直径の0.6倍ないし3倍、円弧の長さが同1/2以上である円弧刃を有する。該円弧刃の先端に、回転軸上に中心をもち、ノーズに至る第二の円弧刃を、1/8円弧以上の長さで設けた。第二の円弧刃の円弧半径を、直径の1/4とした。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 エンドミル本体の一端に円弧状の切れ刃を備え他端にはシャンクを備えたソリッドエンドミルにおいて、円弧状の切れ刃の円弧半径は刃径の0.6倍ないし3倍、円弧の長さは刃径の1/2以上であることを特徴とする円弧刃エンドミル。

【請求項2】 エンドミル本体の一端に円弧状の切れ刃を備え他端にはシャンクを備えたソリッドエンドミルにおいて、円弧状の切れ刃の円弧半径は刃径の0.6倍ないし3倍、円弧の長さは刃径の1/2以上で、かつ、円弧状の切れ刃の先端に接続してエンドミル回転軸上に中心をもちノーズに至る第二の円弧状の切れ刃を1/8円弧以上の長さにわたって設けたことを特徴とする円弧刃エンドミル。

【請求項3】 請求項2記載のボールエンドミルにおいて、前記第二の円弧状の切れ刃の円弧半径を、刃径の1/4としたことを特徴とする円弧刃エンドミル。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、金型等において3次元曲面加工の用途に適するエンドミルに関する。

【0002】

【従来の技術】 マシニングセンタなどの工作機械を用いた3次元曲面加工の用途にはボールエンドミルが用いられる。なかでも図1に例示するソリッドボールエンドミルは外周刃およびボール刃にねじれた切れ刃を付すことができて切削性がよく、かつボール刃精度が優れるため広く用いられている。3次元曲面加工を能率よくかつ精度よく遂行するためには、ピック送りの間隔を広く、かつピック送り間の段差（以下、カスプと称する。）を小さくする必要がある。

【0003】

【発明が解決しようとする問題点】 しかし、大径のボールエンドミルは、これを用いるには大形の工作機械を必要とし、概して大形機械は回転数など切削条件を高めることが難しく、切削能率の面で劣る要素があり、また該エンドミルを入手するに当たっても、高価であったりする場合があった。更に、3次元曲面加工はその性質上定まった形状がある訳けではなく、一般にボールエンドミルは、平坦面から垂直面まであらゆる形状に対応できることを特徴としているが、例えば勾配の険しい連続した斜面の場合は、ボールエンドミルの切れ刃のうち外周に近い部分のみが切削に関与し、損傷の位置が偏るという不都合があった。

【0004】

【本発明の目的】 本発明は、以上の問題を解消するためになされたものであり、ピック送り量により生ずるカスプをより小さく又はなくしたエンドミルを提供することを目的とする。

【0005】

【問題を解決するための手段】 本発明は上記の目的を達成するために、エンドミル本体の一端に円弧状の切れ刃を備え他端にはシャンクを備えたソリッドエンドミルにおいて、円弧状の切れ刃の円弧半径は刃径の0.6倍ないし3倍、円弧の長さは刃径の1/2以上であることを特徴とする円弧刃エンドミルであり、更には、その底部に円弧状の切れ刃の先端に接続してエンドミル回転軸上に中心をもちノーズに至る第二の円弧状の切れ刃を1/8円弧以上の長さにわたって設けたことを特徴とする円弧刃エンドミルである。また、前記第二の円弧状の切れ刃の円弧半径を、刃径の1/4とした円弧刃エンドミルである。

【0006】

【作用】 まず、円弧半径をエンドミル直径の0.6倍とした場合、切れ刃長さはエンドミル直径の約1/2以上が確保されるため、エンドミル軸と平行から30度程度の傾斜面を余裕をもって切削することができる。すなわち、緩い傾斜面まで適用するときは倍率を小さくすればよい。また倍率を大きくした場合は大径ボールエンドミルと等価になってピッチ送りを大きくして切削できる、あるいはテーパ刃エンドミルとみなして勾配面が切削できるなどの利点が存するが、直径の3倍を越えると平行刃のエンドミルとの相違が明確でなくなり用途を減じるため、0.6～3倍とした。

【0007】 次に、円弧の長さを刃径の1/2以上としたのは、同一円弧半径のボールエンドミルと比較すると、相当分だけエンドミル直径を小さく設定することができ、その経済的効果が大きく、また比較的小型の工作機械で使用できるから、設備的な制約が少なくなり、さらに高速仕様の機械に適用することができるから切削能率を高めることが可能となる。高速切削用工作機械が小径の工具に限定されている現状では、この効果は顕著である。また、底刃としてはスクエァ刃同様に設けた場合には、底刃の径よりも小さなピック送りではカスプを完全になくすることができる。また、底刃として、円弧状の切れ刃の先端に上記の円弧半径とは異なる半径の第二の円弧刃を設けることによって、先端を異なる径のボールエンドミルとして使用することも可能となる。その場合には、先端ボール刃部分は1/8円弧以上したがって回転軸から45度以上の長さで設けてあるから、この部分はエンドミル直径よりも小さい直径のボールエンドミルとして働き、細かい凹凸の部分まで加工を行なうことができることとなる。

【0008】 底刃の形状により、カスプが小さく、ピッチ送りを大きくすることが可能となる。すなわち本発明によればエンドミル直径が同一とすると大径ボールエンドミルを用いたと同様の効果を得ることができるのである。また、先端のボール刃の円弧半径をエンドミル直径の1/4とすることにより、該エンドミルの寸法管理および工具動作のプログラミングに際して数値管理が容易

となり便宜をである。以下、実施例について詳細に説明する。

【0009】

【実施例】図2～図4は本発明の一実施例であり、超微粒子超合金製の直径25mm、全長120mm、刃数4枚刃、円弧半径25mmの円弧刃エンドミルで、外周刃部分の長さは15mm、該円弧状の切れ刃は軸方向に端面視において半径がエンドミル半径と同径でエンドミルの軸心を通る円の上に凡そ位置するよう、すなわち回転方向に向かって凸状に配されている。また、円弧状の底刃の外周端には、不用意な切削の危険にそなえて半径1mmのコーナ丸みを設け、スクエア刃同様の底刃を設けてある。上記刃部にはTi系コーティングを施した。

【0010】このエンドミルをマシニングセンタを用いて3次元切削に供した。被削材にS50C焼鈍材を選び、回転数4000rpm、送り速度1000mm/min、切り込み2～3mmで、凸曲面を走査微い切削を行なった。このエンドミルでは略30度までの傾斜面が切削できる。その範囲内では切削方向にかかわらず切り屑の排出が頗るよく長時間にわたって安定した切削が可能であった。エンドミル直径が50mmに相当するためピッチ送りを0.5mmと大きくしたが、切削量が多いにもかかわらず切削面は良好であった。

【0011】

【発明の効果】以上のように本発明によれば、外周刃に連接した円弧状の切れ刃の円弧半径を大きく設定することにより、とくに金型等において勾配の険しい斜面の3次元曲面加工に用いて切削能率がよく、仕上げ用途に適するエンドミルを得ることができたのである。

【図面の簡単な説明】

【図1】従来のボールエンドミルの正面図を示す。

【図2】本発明の一実施例の正面図を示す。

【図3】図2の部分拡大図を示す。

【図4】図3の側面図を示す。

【図5】本発明の、他の実施例の部分拡大図を示す。

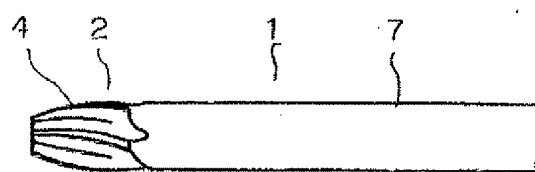
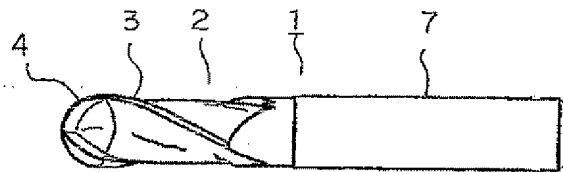
【図6】本発明の、適用角度の説明図を示す。

【符号の説明】

- 1 本体
- 2 刃部
- 3 外周刃
- 4 円弧刃
- 5 底刃
- 6 第二の円弧刃
- 7 シャンク
- 8 エンドミルの直径
- 9 円弧刃の半径
- 10 切削傾斜角
- 12 カスパ

【図1】

【図2】



【図3】

【図4】

【図5】

【図6】

